УТВЕРЖДАЮ:
Врио директора ФГБНУ ФНЦ ЗБК
_____А.М. Задорин
«__6__» мая 2019 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур» на диссертационную работу Сальниковой Натальи Борисовны «Полиморфизм морфофизиологических признаков сои (*Glycine max L. MERR.)* в связи с созданием сортов для Центрального региона РФ», представленной на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

Актуальность исследований

Соя – является одной ведущих полевых культур в обеспечения России необходимым объемом высококачественного растительного белка. Задача состоит в увеличении производства зерна и зеленой массы сои. Одним из эффективных способов решения этой задачи является создание и использование сортов, приспособленных к местным условиям произрастания, используя для этого возможности генофонда культуры и инновационные методы оценки и отбора.

В настоящее время селекционная работа по сое, в основном, проводится на основе традиционных методов и направлена на выведение урожайных, раннеспелых сортов, не полегающих и не осыпающихся, приспособленных к механизированной уборке и глубокой переработке. В последние десятилетия большое внимание уделяется созданию сортов, пригодных для возделывания в умеренных и более северных широтах, где производство культуры начинает получать все большее распространение.

Исходя из этого, изложенная и представленная диссертационная работа Сальниковой Н.Б. на тему «Полиморфизм морфофизиологических признаков сои (*Glycine max L. MERR.)* в связи с созданием сортов для Центрального региона РФ», безусловно актуальна. Она посвящена комплексной оценке коллекционных образцов ВИР не только по традиционным морфологическим признакам и элементам структуры урожая, но и нетрадиционным, таким важным физиологическим характеристикам, как фотосинтетическая деятель-

ность, рост и развитие растений, что имеет определенную новизну и важное научно-практическое значение для селекции зернобобовых культур в целом.

Научная новизна работы состоит в том, что на основе изучения большого количества коллекционных сортообразцов ВИР в условиях Центрального региона России впервые выявлены особенности фотосинтетической деятельности растений сои по таким показателям как площадь, удельная поверхностная плотность, интенсивность фотосинтеза и устьичная проводимость CO_2 и H_2O листьев. Определена зависимость показателей фотосинтетической активности листьев от фазы роста, ярусного их расположения, дневного времени функционирования, интенсивности транспирации, устьичной проводимости, инсоляции, температурного и водного режимов. Установлены интервалы межсортового и фенотипического варьирования изученных признаков и характер связи с урожайностью семян, определена их селекционная значимость.

Впервые определены особенности начального роста стебля и корня у 7– 14– и 21–суточных проростков сортов культуры и их влияние на последующее развитие растений, а также степень и характер влияния на реализацию биологического потенциала наследственных особенностей растений сои, природно-климатических условий произрастания; показан характер накопления и распределения сухой массы по органам растений.

Практическая значимость заключается в том, что для использования в селекции сои из генофонда культуры выделен оригинальный исходный материал. Это 5 источников высокоэффективного использования ассимилятов на формирование семян; 6 - интенсивного начального роста; 10 - фотосинтетической активности; 6 – короткого вегетационного периода; более 20 источников ценных полезно-хозяйственных признаков. Разработан оригинальный способ отбора перспективного материала по устьичной проводимости листьев (заявка на изобретение №2017143264 от 11.12.2017 г.) и определены морфофизиологические параметры перспективного сорта культуры, как цели селекции в природно-климатических условиях Центрального региона России.

Достоверность результатов исследований и полученных выводов во всех разделах диссертации основывается на обширном фактическом экспериментальном материале, полученным в ходе тщательно спланированных и проведенных на высоком методическом уровне полевых, вегетационных и лабораторных опытов с применением современных научных приборов и оборудования, а их объективность подтверждена результатами статистической

обработки с использованием современных компьютерных программ и широкой апробацией.

Объем структура диссертационной работы. Текст диссертации оформлен в соответствии требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и изложен на 222 страницах, содержит введение, семь глав, заключение, выводы и рекомендации для селекционной практики. Диссертация включает 21 приложение, 25 таблиц, 49 рисунков. Список проанализированной литературы состоит из 292 литературных источника, из которых 63 на иностранных языках.

Во введении автор научной работы Сальникова Наталья Борисовна обосновывает актуальность и степень изученности проблемы. Определяет цель и основные задачи выполняемой работы, основные научные положения, выносимые на защиту, их новизну и практическую значимость.

В первой главе представлен анализ научного материала, изложенного в литературных источниках, по вопросам исследования и моделированию параметров перспективных сортов, как цели селекции. Рассматриваются видовые особенности морфобиологических признаков и свойств растений сои, происхождение культуры и её востребованность на агропродовольственном рынке; роль генетических ресурсов в селекции, ее состояние и перспективы развития.

На основании изложенного материала можно заключить, что, проведенный автором научный анализ отечественных и зарубежных литературных данных, достаточно подробно освещает фактически все вопросы проблемы, поставленной в диссертации, кроме азотфиксации. Вне поля зрения соискателя остались многочисленные работы по сое сотрудников ФНЦ зернобобовых и крупяных культур.

Во второй главе дается подробное описание объектов исследования, схемы опыта, методики и метеорологических условий вегетации растений в годы проведения полевых опытов. Следует отметить, изложение многих методов изучения опытного материала сопровождается красочными иллюстрациями использованных научных приборов и их описанием.

В целом, по данной главе диссертации можно сделать вывод, что выполненные исследования по теме диссертации проведены на высоком научно-методическом уровне с применением инновационных методов оценки селекционного материала и современных приборов, соответствующих мировому уровню.

В третьей главе изложены результаты оценки коллекционных образцов сои по показателям биосинтеза сухого вещества в онтогенезе растений и

начального роста органов проростков на седьмые, четырнадцатые и двадцать первые сутки.

Показано, что отдельные представители генофонда культуры могут накапливать до 42,8 г общей сухой массы надземных органов. По мере роста и развития интенсивность биосинтеза сухой массы растений возрастает вплоть до уборочной спелости бобов, а межсортовые различия проявляются уже на 14 сутки от начала прорастания семян.

Весьма важен вывод о том, что при создании новых сортов, максимально реализующих продуктивный потенциал генофонда в более северных широтах (Центральный регион), селекционерам необходимо учитывать эффективность использования сухих веществ на формирование семян (уборочный индекс), поскольку данное направление селекции сои имеет большие, но, пока, слабо используемые возможности, с чем трудно не согласиться.

В ближайшей перспективе для Центрального региона России значение уборочный индекса у новых сортов сои рекомендуется довести до 35 - 40%, чтобы обеспечить получение планируемой урожайности семян. Для этого выделен перспективный исходный материал для селекции сои.

В четвертой главе анализируются результаты изучения репродуктивного развития растений, в частности, формирование урожайности, ее качества и элементов структуры в зависимости от генотипа и среды. Приведены интервалы фено- и генотипического варьирования этих показателей и значения их взаимосвязей. Отмечается, что величина урожайности семян у коллекционных сортообразцов сои тесно связано с количеством у них бобов, семян и массой 1000 семян. Но в практической селекции рекомендуется предпочтение отдавать генотипам с повышенной эффективностью плодо- и семяобразования, чтобы не снизить их потребительские свойства, так как между крупностью семян и показателями их качества, как правило проявляется обратная корреляция.

Следует отметить, что для достижения высокого и качественного урожая в Центральном регионе России, рекомендуется у перспективного сорта добиваться содержания протеина от 38 до 42%, а содержания жира поддерживать на достигнутом в ходе селекции уровне – 22–23% (в автореферате 20–22%), поскольку первое направление соискатель считает более важным для сельскохозяйственного производства.

Отмечается, что выбор перспективного исходного материала на качество семян достаточно широкий. Содержание протеина у опытных сортообразцов в среднем за годы исследований варьировало от 16,9 до 43,8 %, а содержание жира – от 7,8 до 23,7 %. Для использования в селекции культуры на качество выделен и предложен перспективный исходный материал.

В пятой главе рассматривается полиморфизм структурно-функциональных показателей фотосинтетической деятельности растений и их роль в продукционном процессе. Выявлено, что генофонд культуры характеризуется высокими фотосинтетическими возможностями. У изученных сортообразцов количество листьев в среднем на растение варьировало от 5,0 до 11,9 шт., площадь – от 755,4 до 1822,3 $см^2$, УПП – от 0,28 до 1,09 $г/дм^2$, интенсивность фотосинтеза – от 3,4 до 15,8 $\mu моль/м^2с$.

Подчеркивается, что интенсивность фотосинтеза листьев растений сои существенно зависит от сортовых особенностей, фазы роста, времени суток, места расположения листьев на растении, их транспирационной активности и устьичной проводимости, что необходимо учитывать при оценке исходного материала и отборе перспективных генотипов культуры по показателям фотосинтетической деятельности.

При этом соискатель обращает внимание, что устьичная проводимость листьев, является важным регуляторным механизмом и фотосинтетической, и транспирационной активности, и, как следствие, фактором продукционного процесса растений сои. На основе данной установленной связи разработан оригинальный способ отбора перспективного материала и рекомендован для практического использования (заявка на изобретение №2017143264 от 11.12.2017 г.).

В шестой главе анализируются экспериментальные данные, характеризующие особенности начального роста стебля и корня, морфологию взрослых растений, продолжительность вегетационного развития и его межфазных периодов. Делается обоснованный и весьма важный вывод, что особенности начального роста проростков сои и их сортовые различия оказывают слабое влияние на параметры взрослых растений, что позволяет селекционеру вести независимый целенаправленный отбор по морфобиологическим параметрам, как на начальных этапах развития, так и более поздних. Для этого генофонд культуры располагает необходимым морфологическим многообразием. Интервал генотипического варьирования длины стебля был значительным и находился в годы исследований в диапазоне от 31,4 до 95,6 см; количество междоузлий в среднем на растение у изученных генотипов культуры варьировало от 9,9 до 13,2 шт., а их длина - от 4,8 до 5,6 см. Автор указывает, что для селекционной практики интерес представляют, прежде всего, те формы, которые имеют большую длину стебля до 1-го боба за счет большего количества коротких междоузлий, чтобы обеспечить сорту необходимую технологичность для производства.

Отмечается также, что при отборе перспективных форм очень важно учитывать и влияние параметров морфотипа на вегетационное развитие растений, ввиду тесной их взаимосвязи. Согласно многолетним фенологическим наблюдениям, интервал варьирования продолжительности вегетационного периода в среднем по опытным группам находился в годы исследований в диапазоне от 101-140 дней. Для условий Центрального региона России рекомендуется стремиться создавать сорта с продолжительностью вегетации до 100 дней, чтобы развитие прекращалось в конце августа или начале сентября. Это позволит вовремя закончить уборку и подготовить почву для последующей культуры.

В седьмой главе, изложенной в виде заключения, приводится логическое и доказательное обобщение всех полученных экспериментальных данных с привлечением литературных сведений. Отмечается, что генофонд сои обладает необходимым морфофизиологическим потенциалом, чтобы в условиях Центрального региона России к фазе уборочной спелости обеспечивать образование до 42,8 г сухого вещества и до 21,3 г семян на растение или 5,5 т/га.

При создании новых сортов, максимально реализующих продуктивный потенциал генофонда в более северных широтах (Центральный регион), селекционеры должны учитывать эффективность использования сухих веществ на формирование семян (уборочный индекс), поскольку данный фактор является определяющим в достижении более высокой урожайности в результате селекции. При этом следует ориентироваться на количество бобов, семян и их крупность, за счет которых идет повышение урожайности, но предпочтение целесообразно отдавать генотипам с повышенной эффективностью семяобразования, чтобы не снизить их потребительские свойства. Выбор перспективного исходного материала на качество семян достаточно широкий. У перспективного сорта для региона следует добиваться содержания протеина от 38 до 42%, а содержания жира поддерживать на достигнутом в ходе селекции уровне – 22–23% (20–22%), поскольку первое направление более важно для сельскохозяйственного производства и реально выполнимо.

Подчеркивается, что на современном этапе селекции весьма важно учитывать и показатели фотосинтетической деятельности растений. В генофонде культуры соискателем выявлено широкое разнообразие форм по отзывчивости на освещение, что позволяет целенаправленно вести отбор, как светолюбивых, так и теневыносливых генотипов. Оценку и отбор исходного материала, в данном случае, рекомендуется проводить по показателю «удельная поверхностная плотность листьев -УПП», так как это позволит создать сорта, не только приспособленные к световому режиму в регионе, но и с высокой

фотосинтетической активностью. Данное направление селекционной работы вполне может быть успешной. Коллекционные сортообразцы сои характеризуются большой генотипической изменчивостью показателей фотоактивности листьев.

При отборе перспективных генотипов культуры по показателям фотосинтетической деятельности целесообразно также контролировать активность транспирации и устьичной проводимости листьев, в силу их тесной взаимосвязи. При этом, во внимание необходимо принимать тот факт, что наибольшей фотоактивностью и устьичной проводимостью обладают листья, прежде всего, расположенные в верхнем ярусе растений, как наиболее молодые и освещенные, имеющие повышенную плодовую нагрузку.

Автор считает, что габитус растений в данном случае должен обеспечивать высокую технологичность сорта и эффективность продукционного процесса агроценоза. При отборе перспективных морфотипов для условий Центрального региона России целесообразно, чтобы длина стебля растений находилась в пределах 50-60 см, высота прикрепления первого боба была не менее 14 см, интенсивность линейного роста стебля, особенно на начальных этапах развития (14-е сутки), составляла 3,0-4,0 см/сутки, а продолжительность периода вегетации колебалась около 100 дней, что позволит обеспечить растениям высокую эффективность использования биоклиматических ресурсов, а также своевременно проводить уборку (в конце августа – начале сентября).

Исходя из этого, сделан обобщающий вывод, что для повышения эффективности производства сои в Центральном регионе России, необходимы сорта нового поколения, максимально реализующие биологический потенциал культуры. Для этого перспективный сорт в регионе должен характеризоваться определенными морфофизиологическими параметрами, которым в диссертации дается глубокое научное обоснование, как цели селекции в регионе. При этом, базовой основой должны служить, прежде всего, созданные в Европейской части России образцы, имеющие более высокую приспособленность к условиям возделывания. Но источниками отдельных полезно- хозяйственных признаков могут являться представители и других эколого-географических групп. В данном случае предпочтение следует отдавать коллекционным образцам, созданным в максимально схожих природно-климатических условиях – Белоруссия, Канада, Скандинавия, Восточная Европа.

В конце диссертации соискателем приводятся 9 аргументированных научных выводов и 3 предложения для использования в практической селекции, сформулированных на основе обобщения проведенных исследований.

Оценив положительные стороны диссертационной работы, следует высказать ряд замечаний:

1. В главе 1 «Соя как вид, объект производства и селекции» не отражена важная для продукционного процесса и накопления белка в семенах азотфиксирующая способность сои.

2. В целом по диссертации не упомянуты научные работы по сое исследователей Федерального Научного Центра зернобобовых и крупяных культур, кроме одной – В.Н. Зайцева А.И.Зайцевой.

3. При разделении коллекционных образцов по эколого–географическому принципу страны происхождения Россия, которая почти вдвое превышает Европу по своей площади, вошла в одну группу. Остальные страны Европы – разделены на шесть. Нужно было, по крайней мере, выделить российские дальневосточные образцы.

4. Употребляемое в диссертации понятие «сорта северного типа» не имеют конкретного определения. Северная граница ареала возделываемой сои проходит не только по Тульской области, но и по Белоруссии, Польше, Швеции, Великобритании, Канаде. Как показали экспериментальные данные соискателя, характеристики образцов сои из этих стран различаются даже по продолжительности вегетационного периода.

Сделанные замечания не носят принципиального значения для сформулированных научных положений и выводов, и нисколько не снижают достоинств выполненной соискателем диссертационной работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация Сальниковой Натальи Борисовны на тему «Полиморфизм морфофизиологических признаков сои (GLYCINE MAX L.MERR.) в связи с созданием сортов для Центрального региона РФ» представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, в которой, на основе проведенных выверенных экспериментов, решены многие научно-методические вопросы важнейшей проблемы селекции сои – создание сортов, позволяющих существенно расширить возможности продвижения культуры в северные территории, в частности, в Центральный регион РФ. Считаю, что представленная диссертация соответствует паспорту специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений.

По актуальности решаемой проблемы, объему экспериментальных данных, глубине научного анализа, новизне, теоретической и практической значимости результатов, представленная диссертация удовлетворяет требованиям п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 года, а соиска-

тель Сальникова Наталья Борисовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений.

Доктор с.-х. наук, профессор,
заслуженный работник сельского
хозяйства РФ А.Н.Зеленов

Зеленов Анатолий Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, специальность 06.01.05 – селекция и семеноводство.
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур, лаборатория селекции зернобобовых культур, главный научный сотрудник.
Почтовый адрес организации: 302502, Орловская обл., Орловский р–он, пос.Стрелецкий, ул.Молодежная, 10, корп.1. Тел. 8–906–664–49–78.
e-mail: office@vniizbk.orel.ru

Отзыв обсужден и утвержден на заседании лаборатории селекции зернобобовых культур ФГБНУ «ФНЦ зернобобовых и крупяных культур» (протокол № 1/19 от 6 мая 2019 г.)

Зам директора по селекционной работе *В.С. Сидоренко*
ФГБНУ ФНЦ ЗБК,
кандидат с.-х. наук

Место нахождения	Орловская обл., Орловский р-н, п.Стрелецкий, ул.Молодёжная 10, корп.1
Почтовый адрес организации	302502, Орловская обл., Орловский р-н, п.Стрелецкий, ул.Молодёжная 10, корп.1
Телефон	8(4862)403224
Адрес электронной почты	office@vniizbk.orel.ru
Адрес официального сайта в сети «Интернет»	www. vniizbk.ru

Подписи А.Н. Зеленова и В.С. Сидоренко заверяю:
И. о. ученого секретаря ФГБНУ ФНЦ ЗБК,
кандидат с.-х. наук А.А. Молошонок